

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Japanese Patent Application No. 48-28058

(Application date: March 12, 1973)

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 49-116109

(Publication date: November 6, 1974)

Title of the Invention: carbon-metal composite sliding
material

Applicant: Nippon Carbon Co., Ltd.

[Page 47, left column, lines 4 to 9]

2. Claim

A carbon-metal composite sliding material containing carbon and any one of Cu, Ni, and Cu-Ni alloy in a composite manner, said carbon-metal composite sliding material containing, as a wetting material for carbon, 0.5 to 2.5 % of at least one of Ti, Zr, and Si.

[Page 48, from upper right column, line 8 to lower left column, line 16]

The composition and other conditions for the alloy which can be used to produce the sliding material of the present invention are as follows.

Wetting material: Ti, Zr, or Si, 0.5 to 25 %, preferably 1 to 16 %;

Base: Cu, Ni, or Cu-Ni, not less than 40 %, preferably

not less than 50 %;

Third component if necessary: at least one of Sn and Sb, 3 to 45 %, preferably 5 to 35 %;

Further if necessary, at least one of Fe, Cr, Zn, Mn, Pb, Mg, and P, 1 to 15 %; and

Melting point of alloy: 600 °C to 1400 °C, preferably 700 °C to 1200 °C.

When the base metal is selected, it is necessary that the melting point of the alloy is within the range described above and that the lubricating property is satisfactory. The effect of the addition of the third component is as follows.

Decrease in melting point: Sn, Sb, Zn, Mn, Mg, P;

Improvement in high temperature strength: Sn, Fe, Cr;

Improvement in wear resistance: Sn, Mn, Fe, Cr;

Improvement in lubricating property: Sn, Pb; and

Cleanness of metal: Zn, Mg, P.

When the wetting material forms carbide, improvement in high temperature strength and improvement in wear resistance will be achieved.

When the sliding material of the present invention is produced, a compound ratio for the carbon base and the alloy is 5 to 60 % by volume of the alloy, preferably 10 to 45 % by volume of the alloy. The balance is the carbon base.

公開特許公報

特許願

昭和48年3月12日

特許庁長官 三宅 幸夫 殿

1. 発明の名称 カーボン・カーボン複合摺動材

2. 発明者

住所 神奈川県逗子市逗子5-5
氏名 金丸 重之助ほか2名

3. 特許出願人

住所 東京都中央区八丁堀二丁目6番1号
氏名 日本カーボン株式会社
(国際) 代表者 堀添秋三

4. 代理人

住所 東京都港区芝西久保明舟町15番地
虎ノ門電気ビル 電話(501)9370
氏名 (6899)弁理士伊東辰雄

5. 添付書類の目録

- | | |
|----------|----|
| (1) 明細書 | 1通 |
| (2) 図面 | 1通 |
| (3) 願書副本 | 1通 |
| (4) 委任状 | 1通 |

明細書

1. 発明の名称

炭素-金属複合摺動材

2. 特許請求の範囲

Ti、ZrまたはSiの少なくとも1種をカーボンのぬれ材として0.5~25%含有せしめたことを特徴とするCoまたはNiまたはCu-Ni合金とカーボンとを複合させた炭素-金属複合摺動材。

3. 発明の詳細な説明

本発明は400℃以上での高温においても優れた機械的強度及び耐摩耗性を有する炭素-金属複合摺動材料に関するもので、炭素基材と高融点合金とを結合した炭素-金属複合摺動材である。

現在、ロータリーエンジン用アベックス・シール、各種コンプレッサー及びポンプ用ペーン、あるいは回転軸受として炭素の特徴である優れた自己潤滑性に金属の高機械的強度を付与せしめた炭素-金属複合摺動材が実用に供されてい

(11) 特開昭

49-116109

(43) 公開日

昭49.(1974)11.6

(21) 特願昭

48-28058

(22) 出願日

昭48.(1973)3.12

審査請求

未請求

(全4頁)

庁内整理番号

7059 41
6778 42
6501 31
6646 41203C3
12 C522
53 D432
14 E0

(52) 日本分類

る。

しかしながら、最近の傾向として相手側機械が高性能化を目的として使用時の温度をより高温側に移行させることが行なわれており、現在のような Pb系、Sn系、Zn系合金は勿論、Sb系、Al系合金との複合材料ですら800~400℃を超える使用条件に適合出来なくなりつつある。

本発明者はこれら高温雰囲気でも使用出来る摺動材を目的とし、Co又はNiを基材として、これらにTi、Zr、Siをぬれ材としてさらにはSb、Sn、Mn、Mg、P、Zn等を配合した融点600~1400℃の合金を作成し、炭素質或は黒鉛質の炭素基材のプロック又は粉末にこれらの合金を溶解加圧含浸させた耐熱型炭素-金属複合摺動材の発明を完成するに至った。

本発明の骨子となるところは炭素基材と金属との結合強度を高めるためにぬれ材としてTi、Zr及びSiを使用したことである。元素炭素、及び黒鉛材料は従来より金属の鋳込み用ルツボ

に使用される程金属とはぬれ難い性質があり、このため単に Cu、あるいは Ni 又はそれらの合金を炭素基材中に含浸せしめても十分な強度は得られない。その原因は炭素とのぬれが悪いためである。

一方、炭素とのぬれ性が良好な Al は 600°C 以上の高温溶融含浸ではカーバイドの発生が著しく、しかもアルミニウムカーバイドは化学的に活性なため揮分等の影響を受け易くそのため耐蝕性が劣化するという欠点を有し、又 Fe 系は溶融温度が高く実際上溶融含浸が不可能である。

Ti、Zr、Si はぬれ材としても効果を有するが、約 700°C 以上の高温含浸においてはこれらが炭素粒の境界面においてカーバイドで形成し高温強度をより一層向上させると同時に耐摩耗性向上にも寄与する。しかも TiC、ZrC、SiC は Al_2C_3 と異なり化学的に安定であつて耐蝕性が劣化するということが無い。

本願で使用される合金中にぬれ材として含有

される Ti 又は Zr、Si の量は他の合金組成によつても異なるが大体 0.5 ~ 2.5% 好ましくは 1 ~ 1.6% であつて 0.5% 未満では実質的な効果が認められず 2.5% を超えると Ti 又は Zr、Si が偏析して均質性が悪化する。又融点を下げる為に Sn、Sb 等を多く添加せねばならないので、脆くなる。(合金組成は重量基準で示す)

本願活動材の製造に使用できる合金の組成その他の条件は、下記のごとくである。

ぬれ剤——Ti、Zr または Si 0.5 ~ 2.5%、

好ましくは 1 ~ 1.6%

ベース——Cu、Ni または Cu-Ni 40% 以上

好ましくは $\frac{5}{6}$ % 以上

必要に応じて

第 3 成分——Sn、Sb の少くとも 1 種 3 ~ 4.5%

好ましくは 5 ~ 8.5%

更に必要に応じて

Fe、Cr、Zn、Mn、Pb、

Mg、P の少なくとも 1 種 1 ~ 1.5%

合金の融点 600°C ~ 1400°C、好ましく

は 700°C ~ 1200°C

なお、ベースメタルの選定に当つては、合金の融点を上記範囲に入れると共に潤滑性の良いことが必要である。また、第 3 金属成分の添加効果は次に示すとおりである。

融点の低下——Sn、Sb、Zn、Mn、Mg、P

高温強度の向上——Sn、Fe、Cr

耐摩耗性の向上——Sn、Mn、Fe、Cr

潤滑性の向上——Sn、Pb

メタルの浄化——Zn、Mg、P

前記ぬれ剤がカーバイドを形成した場合の効果は、製品の高温強度の向上、耐摩耗性の向上である。

また、本願活動材の製造において炭素基材と前記ぬれ剤との配合比は $\frac{5}{5}$ ~ 6.0 容量% で好ましくは $\frac{1.0}{1.0}$ ~ $\frac{4.5}{4.5}$ 容量% である。合金の配合比が $\frac{5}{5}$ % 未満では十分な強度が得られず、6.0% より大きくなると耐摩耗性が減少し、摩擦係数が増大するなど活動特性が低下する。

以下、実施例により本発明をさらに詳述する。

なお、特記しない限り、百分率は重量基準である。

実施例 1

石炭ビツチコークスを粒径 7.4mm 以下に粉碎し、粘結材として石炭ビツチをコークス粉 100 部に対し 3.0 部加え、約 1.50°C の温度で 1 hr 混捏した後冷却し粒径 1.05mm 以下に再粉碎後、圧力 1kg/cm^2 で $1.00 \times 1.00 \times 8.0 \text{ mm}$ の成形体を作り、焼成炉中で $10^{\circ}\text{C}/\text{hr}$ の昇温速度で最高温度 1300°C で焼成して炭素基材を得た。

次に Ti 4%、Mn 2%、Sb 2.0%、残 Cu 及び若干の固溶不純物よりなる合金を調製し、前記炭素基材と共にオートクレーブ中に装填し、最初 0.1 mm Hg の真空中で炭素基材気孔中に存在する空気を排出した後、前記合金を 800°C で加熱溶融させた中に前記炭素基材を浸漬し、 100 kg/cm^2 の高圧 Ar ガスで前記合金浴湯を加圧含浸させ、炭素-金属複合材料を得た。その強度、硬度、耐摩耗性等の測定結果を表 1 に記載する。

実施例2

実施例1に記載した方法で製造した炭素基材に Ti 1 %、P 8 %、Sn 5 %、残 Cu よりなる合金を同じ方法で溶湯温度 950 ℃で加圧、含浸させ炭素-金属複合材料を得た。この製品の特性の測定結果は、表1に記載する。

実施例3

実施例1に記載した方法で製造した炭素基材と Ti 16 %、Sn 20 %、残 Cu よりなる合金とを溶湯温度 1200 ℃で加圧含浸させ炭素-金属複合材料を得た。該複合材料の特性測定結果を表1に記載する。

実施例4

揮発分 42 %、水分 1 %、灰分 5 %、残部固定炭素分からなる褐炭を最大粒 74 μ 以下に微粉砕し、圧力 8 kg/cm^2 で $100 \times 100 \times 80 \text{ mm}$ に成形した後、焼成炉中で N_2 ガスを流入しつつ 5 ℃/hr の昇温速度で最高 1850 ℃に焼成して炭素基材を製造した。次に、この炭素基材に実施例1と同様なる方法で Zr 9 %、Sn 8

は、P 8 %、Sn 5 %、残 Cu の合金を使用して同様に行なつた。

比較例2

実施例3と同様であるが、ただし Sn 20 %、Ti 27 %、残 Cu の合金を使用し 1850 ℃で含浸して複合材料を得たが、明らかに外観ムラが認められた。

従来例1

実施例1に記載した方法で製造した炭素基材に Si 12 %、Ni 2 %、残 Al の合金を溶湯温度 700 ℃で含浸した。

従来例2

実施例1に記載した方法で炭素基材に Pb 10 %、残 Cu の合金を溶湯温度 900 ℃で含浸した。

以上得られた複合材料の特性を表1に示す。これら試料の特性測定のうち、高温強度は島津製作所製オートグラフ IS - 5000 型に高温強度測定用附属装置を装備したもので 450 ℃ (N_2 ガス雰囲気) で測定し、摺動特性は定

%、Mn 5 %、残部 Ni よりなる合金を溶湯温度 1800 ℃で加圧含浸させ炭素-金属複合材料を得た。その特性を表1に記載する。

実施例5

1200 ℃で培焼した粒径 74 μ 以下のコクス粉末を $100 \times 100 \times 50 \text{ mm}$ の鉄製缶中に充填し、実施例1と同様に Ti 7 %、Zn 15%、Sn 18 %、残 Cu よりなる合金を溶湯温度 1000 ℃で加圧含浸させ炭素-金属複合材料を得た。以上の各実施例で得た製品の特性を表1に示す。

実施例6

実施例1、2に記載した方法で製造した炭素基材にシリコンを 15 %、すず 10 %、残りが銅よりなる合金を同じ方法で溶湯温度 1000 ℃で加圧含浸させ、炭素-金属複合材を得た。この製品の特性測定結果は表1に記載する。

次に、本頭複合材料の特性をさらに明確にするため、比較例および従来例を示す。

比較例1

実施例2において、Ti を使用しなかつた以外



速式摩耗試験機を用い周速 76 Km/hr、押付圧 1.5 kg/cm^2 、サンプルサイズ $10 \times 20 \times 5 \text{ mm}$ で、PC - 25 製の回転板に接触摺動させ、潤滑油としてモーターオイル 10W - 30W を 1 cc/hr の割合で滴下し 8 時間連続運転を行ない、サンプルの高さ方向の差を測定した。歯カーバイト生成の有無は X 線回折により判定した。

表 1

実施例	カサ比	ショア硬度	常温強度 (kg/cm ²)	高温強度 (kg/cm ²)	摩耗量 (μ)
1	3.6	101	2100	1400	6
2	3.8	108	2250	1500	5
3	3.6	102	2700	2100	8
4	3.5	105	2950	2800	2
5	3.4	100	2800	1600	4
6	3.5	100	2200	1500	4
従来例1	2.1	95	1900	1000	12
従来例2	3.8	100	1200	500	9
比較例1	3.6	108	1850	750	8
比較例2	3.2	110	1200	1000	6

特許出願人 日本カーボン株式会社
 代 理 人 弁理士 伊東辰雄
 代 理 人 弁理士 山下操平

6. 前記以外の発明者および代理人

(1) 発明者

住所 東京都世田谷区玉川田園調布 1-5-10
 氏名 山添 宏
 住所 神奈川県横浜市南区六ツ川 3-124-5
 氏名 市川 宏

(2) 代理人

住所 東京都港区芝西久保明舟町 15番地
 虎ノ門電気ビル 電話(501)9370
 氏名 (6538) 弁理士 山下操平

(11)

別紙

手続補正書

昭和48年8月12日

- 特許庁 三宅幸夫 殿
 事件の表示 48-28058
 昭和48年3月12日提出の特許願
 昭和年 第号
2. 発明 の名称 炭素一金属複合摺動材
3. 補正をする者
 事件との関係 特許出願人
 住 所 東京都中央区八丁堀二丁目6番1号
 氏 名 代表者 堀添秋三
4. 代 理 人 宇105
 住 所 東京都港区芝西久保明舟町15
 氏 名 (6899) 弁理士 伊東辰雄
5. 補正命令の日付 自発補正
6. 補正により増加する発明の数 なし
7. 補正の対象 明細書
8. 補正の内容 別紙のとおり

- (1) 5頁17行の「5%」を「5重量%」に、同頁
 18行の「60%」を「60重量%」に、それ以
 れ訂正する。
- (2) 10頁表1の「常温强度」および「高温强
 度」と、~~常温曲げ強度~~「常温曲げ強度」および
 「高温曲げ強度」に、それ以れ訂正する。